

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
19 février 2004 (19.02.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/015739 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
H01J 65/04, 9/26, 61/067, 61/42

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/002415

(22) Date de dépôt international : 30 juillet 2003 (30.07.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/10020 6 août 2002 (06.08.2002) FR

(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : **SAINT-
GOBAIN GLASS FRANCE** [FR/FR]; "Les Miroirs", 18,
avenue d'Alsace, F-92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (*pour US seulement*) :

BERTIN-MOUROT, Thomas [FR/FR]; 20, rue de
la Glacière, F-75013 Paris (FR). **NEUILLET, Alain**
[FR/FR]; 29, rue Georges Clemenceau, Appartement n°85,
F-60400 Noyon (FR). **LEBAIL, Yannick** [FR/FR]; 73,
rue du Jeu de l'Arc, F-60150 Chevincourt (FR). **ZHANG,
Jingwei** [FR/FR]; 38, rue des Ruelles, F-91300 Massy
(FR).

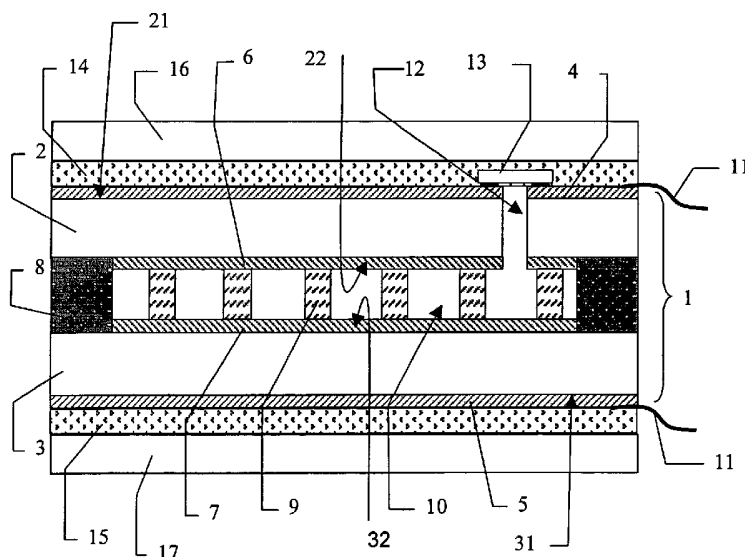
(74) Mandataire : **AUPETIT, Muriel**; Saint-Gobain
Recherche, 39, quai Lucien Lefranc, F-93300 Aubervil-
liers (FR).

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: FLAT LAMP, PRODUCTION METHOD THEREOF AND APPLICATION OF SAME

(54) Titre : LAMPE PLANE, PROCEDE DE FABRICATION ET APPLICATION



(57) Abstract: The invention relates to a flat lamp (1) consisting of at least two parallel glass substrates (2, 3) defining an inner gas-filled space (10) therebetween and two electrodes (4, 5) which are disposed outside the aforementioned inner space (10) and which are associated with the glass substrates. According to the invention, the inner surface (22, 32) of at least one substrate (2, 3) is coated with a phosphor material (6, 7), said surface facing the above-mentioned inner space (10). The invention is characterised in that at least one of the electrodes (4, 5) is covered with at least one preferably-transparent electrical insulator (2, 3; 14, 16; 15, 17) which can comprise at least one of the glass substrates (2, 3) or be connected to at least one of said glass substrates (2, 3).

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/015739 A2



(84) **États désignés (régional)** : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrége :** Lampe plane (1) comprenant au moins deux substrats verriers (2, 3) maintenus parallèles entre eux délimitant un espace interne (10) rempli de gaz, comprenant deux électrodes (4, 5) associés aux substrats verriers et en dehors de l'espace interne (10), dans laquelle la face interne (22, 32) d'au moins un substrat (2, 3) tournée vers ledit espace interne (10) est revêtue d'un matériau luminophore (6, 7), caractérisée en ce qu'au moins une des électrodes (4, 5) est recouverte d'au moins un isolant électrique (2, 3; 14, 16; 15, 17), de préférence transparent, qui peut être constitué par au moins un des substrats verriers (2, 3) ou être associé à au moins un des substrats verriers (2, 3).

5 **LAMPE PLANE, PROCEDE DE FABRICATION ET APPLICATION**

10

15 L'invention se rapporte au domaine des luminaires et concerne plus particulièrement une lampe plane à décharge utilisable en tant que luminaire décoratif ou architectural.

 Les lampes planes, telles que celles utilisées pour la fabrication des dispositifs à écran rétro éclairé, peuvent être constituées de deux feuilles de verre
20 maintenues avec un faible écartement l'une par rapport à l'autre, généralement inférieur à quelques millimètres, et scellées hermétiquement de manière à renfermer un gaz sous pression réduite dans lequel une décharge électrique produit un rayonnement généralement dans le domaine ultraviolet qui excite une substance luminophore qui émet alors de la lumière visible.

25 Dans une structure courante, une feuille de verre porte sur une même face deux revêtements sérigraphiés, notamment en argent, en forme de peignes interpénétrés constituant une cathode et une anode. Cette face est tournée vers l'espace contenant le gaz à plasma. Une autre feuille de verre est maintenue à distance de la première par l'intermédiaire d'espaceurs ponctuels et
30 éventuellement d'un cadre périphérique. Il se produit entre l'anode et la cathode une décharge dite coplanaire, c'est-à-dire dans une direction longeant la surface principale du substrat verrier, décharge qui excite le gaz à plasma environnant. Les électrodes sont protégées par un revêtement diélectrique destiné par limitation capacitive du courant à éviter une perte de matière des électrodes par

bombardement ionique au voisinage du substrat verrier. Au moins une des faces des substrats verriers tournées vers l'espace renfermant le gaz est en outre porteuse d'un revêtement de matériau luminophore, du type couramment dénommé phosphores.

5 Cette structure de lampe à décharge coplanaire qui vise à fournir une puissance lumineuse maximale avec un dispositif très peu épais se révèle très complexe. Son coût élevé ne la destine qu'à des applications à haute valeur ajoutée.

10 La présente invention a pour but de proposer un élément éclairant plan susceptible de procurer des possibilités nouvelles en matière de décoration, d'affichage et/ou d'architecture.

A cet égard, l'invention a pour objet une lampe plane comprenant au moins deux substrats verriers maintenus parallèles entre eux délimitant un espace interne rempli de gaz, comprenant deux électrodes associées respectivement aux
15 deux substrats verriers et en dehors de l'espace interne, dans laquelle la face interne d'au moins un substrat tournée vers ledit espace interne est revêtue d'un matériau luminophore, caractérisée en ce qu'au moins une des électrodes est recouverte d'au moins un isolant électrique qui peut être constitué par au moins un des substrats verriers ou être associé à au moins un des substrats verriers

20 L'isolant électrique, de préférence transparent, permet ainsi d'isoler électriquement les électrodes de l'extérieur pour la sécurité du public.

Selon un mode de réalisation, au moins une électrode est apposée à la surface de la face externe du substrat auquel elle lui est associée, et est recouverte d'au moins un isolant électrique, l'électrode étant intégrée en surface
25 du substrat verrier ou de l'isolant électrique.

Selon un autre mode de réalisation, au moins une électrode est associée au matériau isolant électrique, soit à l'intérieur même de son épaisseur soit en surface.

30 Selon ces modes de réalisation, cet isolant électrique peut être formé notamment de verre ou de matière plastique transparente telle que du polyvinyl butyral (PVB), de l'éthylène-vinyl acétate (EVA), ou du polyéthylène téréphtalate (PET).

Selon encore un autre mode de réalisation, l'isolant électrique est constitué par le substrat verrier en tant que tel, l'électrode étant intégrée dans son

épaisseur.

A cet isolant électrique tel que constitué selon les divers modes de réalisation peuvent être assemblés un ou plusieurs autres isolants électriques supplémentaires, de préférence transparents, en verre ou en tout autre matériau tel qu'en matière plastique (PVB, PET, EVA) qui peuvent présenter en outre d'autres fonctionnalités, par exemple assurer un effet optique, notamment coloré, un effet de décoration par sérigraphie ou autre, à relief structuré, un effet dépoli, ou de couche diffusante...

Ainsi, l'association d'un ou plusieurs isolants électriques au(x) substrats verriers de la lampe permet, outre la protection des électrodes, la réalisation d'objets décoratifs ou éclairants incorporant des plaques décoratives présentant des décors plans, notamment photographies, sérigraphies, décors émaillés ...

En particulier, un isolant électrique supplémentaire est aussi formé par un autre substrat verrier qui est feuilleté à au moins un des substrats verriers constituant la lampe, par l'intermédiaire d'un film plastique intercalaire ou autre matériau, notamment résine, susceptible de faire adhérer entre eux les deux substrats.

Selon une autre caractéristique, la deuxième électrode est associée de la même manière que la première électrode ou selon une variante de réalisation donnée ci-dessus.

Cette structure, en plaçant les électrodes à l'extérieur de l'enceinte sous pression réduite de gaz à plasma, permet d'abaisser considérablement le coût de fabrication de la lampe, avec des caractéristiques d'éclairage bien adaptées à l'utilisation en tant que luminaire.

Dans cette configuration, le substrat verrier fait office de protection capacitive des électrodes contre le bombardement ionique.

En outre, le problème de connexion à l'alimentation électrique trouve des solutions bien plus simples que pour les systèmes connus où les connecteurs électriques doivent traverser l'enceinte hermétique contenant le gaz.

Par élément translucide, on entend un élément dont le matériau constitutif est translucide ou transparent, mais aussi des éléments constitué d'un matériau susceptible d'absorber une fraction substantielle du rayonnement lumineux mais réparti par rapport à la surface du substrat suivant un motif tel que l'ensemble du rayonnement lumineux émis par la lampe est très peu altéré par l'élément. De tels

éléments globalement translucides peuvent être constitués par une grille, un réseau de fils, un revêtement gravé ou sérigraphié, etc.

De préférence, une électrode utilisable dans l'invention est sous la forme d'un revêtement conducteur transparent ou translucide, déposé directement sur le substrat, par les méthodes usuelles de dépôt de couches mince, par gravure ou sérigraphie. En particulier, l'électrode est un revêtement conducteur continu, c'est-à-dire couvrant intégralement des étendues importantes de la surface du substrat.

Avantageusement, les deux électrodes sont des revêtements conducteurs continus situés chacun du côté de la face externe d'un substrat et couvrant au moins une partie des surfaces en regard desdits substrats. De préférence, les deux électrodes sont des revêtements transparents.

Les revêtements continus et homogènes formant les électrodes peuvent être fabriqués sur des substrats de grandes dimensions par des méthodes à très haute productivité.

Les revêtements continus peuvent recouvrir tout ou partie des faces externes en regard des substrats verriers. Il est possible de ne munir que certaines aires de la surface externe d'un ou des substrats afin de créer sur une même surface des zones d'éclairage prédéfinies. Ces zones peuvent éventuellement constituer des motifs décoratifs ou constituer un affichage tel qu'un logo ou une marque.

Par exemple, les revêtements continus peuvent être sous forme d'un réseau de bandes parallèles, de largeur de bande comprise entre 3 et 15 mm, et un espace non conducteur entre deux bandes voisines, de largeur supérieure à la largeur des bandes. Ces revêtements déposés sur les deux substrats doivent être décalés de 180° de façon à éviter le vis-à-vis entre deux bandes conductrices opposées des deux substrats. Cela permet avantageusement de réduire la capacité effective des substrats verriers, favorisant l'alimentation de la lampe et son efficacité en lumen/W.

Les électrodes peuvent être constituées de tout matériau conducteur susceptible d'être mis sous forme d'un élément plan qui laisse passer la lumière, notamment qui peut être déposé en couche mince sur du verre ou sur un film de matière plastique tel qu du PET, en un revêtement qui laisse passer la lumière. Selon l'invention, on préfère former un revêtement à partir d'un oxyde métallique conducteur ou présentant des lacunes électroniques, tel que l'oxyde d'étain dopé

au fluor ou l'oxyde mixte d'indium et d'étain.

Les électrodes peuvent plutôt être sous forme de grille métallique intégrée dans un film de matière plastique, tel que du polyvinyl butyral (PVB), de l'éthylène-vinyl acétate (EVA) ou autre, le cas échéant intercalé entre deux feuilles de matière plastique.

De la même manière, tout ou partie des faces internes d'au moins un des deux substrats peut être revêtue de matériau luminophore. Ainsi, même si des électrodes continues couvrant la totalité de la surface des substrats verriers provoquent des décharges dans tout le volume de la lampe, une distribution différenciée du luminophore dans certaines zones permet de ne convertir l'énergie du plasma en rayonnements visibles que dans les zones en question, afin de constituer des zones éclairantes et des zones transparentes juxtaposées.

Le matériau luminophore peut avantageusement être sélectionné ou adapté pour déterminer la couleur de l'éclairage dans une large palette de couleurs.

Suivant une réalisation, des espaceurs en matériau non-conducteur sont disposés entre les deux substrats verriers maintenant l'écartement entre les deux substrats. Ces espaceurs, que l'on peut qualifier de ponctuels lorsque leurs dimensions sont considérablement inférieures aux dimensions des substrats verriers, peuvent affecter des formes diverses, notamment sphérique, sphérique bi-tronquée à faces parallèles, cylindrique, mais aussi parallélépipédique à section polygonale, notamment en croix, tels que décrits dans le document WO 99/56302.

L'écartement entre les deux substrats peut être fixé par les espaceurs à une valeur de l'ordre de 0,3 à 5 mm, notamment inférieure ou égal à environ 2 mm. Une technique de dépose des espaceurs dans des vitrages isolants sous vide est connue de FR-A-2 787 133. Selon ce procédé, on dépose sur une feuille de verre des points de colle, notamment de l'émail déposé par sérigraphie, d'un diamètre inférieur ou égal au diamètre des espaceurs, on fait rouler les espaceurs sur la dite feuille de verre de préférence inclinée de manière à ce qu'un unique espaceur se colle sur chaque point de colle. On applique ensuite la seconde feuille de verre sur les espaceurs et on dépose le joint de scellage périphérique.

Les espaceurs sont réalisés en un matériau non-conducteur pour ne pas participer aux décharges ou faire de court-circuit. De préférence, ils sont réalisés en verre, notamment de type sodocalcique.

Pour éviter une perte de lumière par absorption dans le matériau des espaceurs, il est possible de revêtir la surface de ces derniers avec un matériau luminophore identique ou différent de celui utilisé pour le(s) substrat(s) verrier(s).

Dans la structure de lampe plane selon l'invention, la pression de gaz dans
5 l'espace interne peut être de l'ordre de 0,05 à 1 bar, avantageusement de l'ordre de 0,05 à 0,6 bar. Le gaz utilisé est un gaz ionisable susceptible de constituer un plasma (« gaz à plasma »), notamment le xénon, le néon, purs ou en mélange.

Suivant une réalisation, la lampe peut être produite en fabriquant tout d'abord une enceinte scellée où la lame d'air intermédiaire est à pression
10 atmosphérique, puis en faisant le vide et en introduisant le gaz à plasma à la pression souhaitée. Suivant cette réalisation, un des substrats verriers comporte au moins un trou percé dans son épaisseur obstrué par un moyen de scellement.

L'invention a également pour objet un procédé de fabrication d'une lampe telle que décrite précédemment, comprenant les étapes dans lesquelles :

- 15 - on dépose éventuellement au moins une électrode sur un des substrats verriers,
- on sérigraphie du phosphore sur au moins un des substrats verriers dont l'un est doté d'un trou percé dans son épaisseur et à l'opposé de l'électrode si celle-ci est déposée sur le même substrat,
- 20 - on dépose des espaceurs sur un des substrats verriers,
- on assemble de manière parallèle les substrats verriers,
- on scelle l'espace interne au moyen d'un matériau de scellement périphérique,
- 25 - on remplace, via le trou, l'atmosphère contenue dans l'espace interne par le gaz à plasma, et
- on obstrue le trou avec un moyen de scellement,
- éventuellement, on assemble au moins un premier isolant électrique avec au moins un substrat verrier, l'isolant électrique étant destiné à recouvrir ou à intégrer en interne ou en surface l'électrode qui doit être
- 30 associée avec l'une des faces dudit substrat, ou destiné à recouvrir l'électrode qui est associée à un second isolant électrique assemblé au premier isolant électrique.

Pour remplacer l'atmosphère par le gaz, on peut utiliser un procédé de pompage à travers une structure de vitrage double ou multiple tel que décrit

notamment dans le document EP-A-645 516. On y propose comme matériau de scellement une suspension de verre de soudure fritté. Ce matériau est placé sous forme d'une bille à l'extrémité externe du trou dès le début de la fabrication, on fait le vide à travers cette pièce, puis on la ramollit de façon à obstruer le trou.

5 Un autre procédé est décrit dans FR-A-2 774 373 où l'on propose comme matériau de scellement un alliage à bas point de fusion. Ce matériau peut être placé sous forme d'une pièce de forme adaptée à l'extrémité externe du trou dès le début de la fabrication, on fait le vide à travers cette pièce, puis on la fond pour la sceller sur la paroi du trou de façon à obstruer ce dernier.

10 Un procédé préféré selon l'invention consiste à obstruer le trou avec une pastille de scellement recouvrant l'orifice externe du trou. Cette pastille, avantageusement métallique, peut être collée au substrat verrier par soudure.

La lampe plane selon l'invention peut être utilisée en tant que luminaires à des fins d'éclairage et/ou de décoration. Le luminaire peut prendre des
15 dimensions de l'ordre de celles atteintes actuellement avec les tubes dits « néon », ou bien supérieures, par exemple d'au moins 1 m². L'utilisation de la lampe plane procure un meilleur confort visuel que ces tubes, par l'émission d'une lumière plus diffuse et assure une durée de vie bien supérieure.

Les substrats verriers peuvent être de toute forme : le contour des
20 substrats peut être polygonal, concave ou convexe, notamment carré ou rectangulaire, ou courbe, de rayon de courbure constant ou variable, notamment rond ou ovale.

La lampe plane selon l'invention peut avantageusement être utilisée en tant que luminaire susceptible d'éclairer simultanément par ses deux faces principales.
25 En effet, sa structure ne comprend aucune couche opaque ou réfléchissante susceptible de limiter la transmission de lumière d'une part ou de l'autre de la lampe. Toutefois, pour des raisons esthétiques, il est possible de condamner l'éclairage à travers une face ou une partie d'une face de lampe, par exemple pour contribuer à la réalisation du motif désiré. En pareil cas, la lampe elle-même
30 peut être pourvue d'un tel écran, ou bien cet écran peut lui être associé lors du montage du luminaire final.

En référence à la description qui précède, l'invention vise également l'application d'une lampe telle que décrite à la réalisation d'éléments architecturaux ou décoratifs éclairants et/ou à fonction d'affichage, tels que

luminaires plans, parois éclairantes notamment suspendues, dalles éclairantes...

D'autres détails et caractéristiques de l'invention apparaîtront de la description détaillée qui va suivre, faite en regard des dessins annexés sur lesquels :

- 5 - la figure 1 représente une vue schématique en coupe d'une lampe plane selon l'invention ;
- les figures 2, 3 et 4 représentent des vues schématiques en coupe d'autres formes de réalisation de lampe plane selon l'invention.

On précise que par un souci de clarté les différents éléments des objets
10 représentés ne sont pas nécessairement reproduits à l'échelle.

La figure 1 présente une lampe plane 1 constituée par deux substrats faits de feuilles de verre 2,3 présentant une première face 21,31 à laquelle est associé un revêtement conducteur continu et homogène 4,5 constituant une électrode, et une deuxième face 22,32 qui porte un revêtement de matériau luminophore 6,7.

15 Le revêtement conducteur peut être associé au substrat de différentes manières : il peut être directement déposé sur la face 21,31 du substrat ou bien être déposé sur un élément porteur et isolant électrique 14,15, cet élément porteur étant assemblé au substrat de sorte que le revêtement soit plaqué contre la face 21,31 du substrat. L'isolant électrique 14,15 peut par exemple être un film
20 plastique de type EVA ou PVB.

Eventuellement, un isolant supplémentaire 16,17 peut être ajouté sur l'élément isolant 14,15 de l'électrode.

Les feuilles 2,3 sont associées avec mise en regard de leurs deuxièmes faces 22,32 portant le luminophore 6,7 et sont assemblées par l'intermédiaire
25 d'une fritte de scellage 8, l'écartement entre les feuilles de verre étant imposé (à une valeur généralement inférieure à 5 mm) par des espaceurs 9 en verre disposés entre les feuilles. Ici, l'écartement est de l'ordre de 0,3 à 5 mm, par exemple de 0,4 à 1 mm.

Les espaceurs 9 peuvent avoir une forme sphérique, cylindrique, cubique
30 ou une autre section polygonale par exemple cruciforme. On peut citer à titre d'exemple les espaceurs cruciformes TAGLIA[®] commercialisés par la société DISPLAY GLASS. Les espaceurs peuvent être revêtus, au moins sur leur surface latérale exposée à l'atmosphère de gaz à plasma, d'un luminophore identique ou différent du luminophore 6,7 choisi parmi les phosphores habituels.

Dans l'espace 10 entre les feuilles de verre, règne une pression réduite, en général de l'ordre du dixième d'atmosphère, d'un gaz rare tel que le xénon, éventuellement en mélange avec du néon.

Les couches conductrices 4,5 disposées à l'extérieur de l'assemblage, formant les électrodes, sont reliées à une source d'alimentation électrique appropriée et non représentée par des clinquants souples 11.

Une feuille de verre 2 présente à proximité de la périphérie un trou 12 percé dans son épaisseur, dont l'orifice externe est obstrué par une pastille de scellement 13 notamment en cuivre soudée sur la face externe de la feuille portant l'électrode 4.

La fabrication de la lampe a lieu de la manière suivante : on prépare dans une feuille de verre par exemple d'environ 3 mm d'épaisseur revêtue d'une couche mince de SnO_2 dopé au fluor, les substrats découpés et façonnés à la forme souhaitée. On façonne à proximité du bord du substrat 2 un trou traversant 12 de quelques millimètres de diamètre.

On dépose, notamment par sérigraphie, les couches fonctionnelles 6,7 de phosphore, et éventuellement d'autres éléments fonctionnels par exemple d'alimentation électrique.

On dépose les espaceurs 9 sur la couche 7 du substrat 3 à des emplacements prédéfinis, par exemple au moyen d'un automate, et on applique le substrat 2 avec sa face interne 22 en regard de la face interne 32 du substrat 3. On dépose sur la bande périphérique interne des deux substrats une fritte de scellement et on scelle à haute température.

On prélève ensuite au moyen d'une pompe à travers le trou 12, l'atmosphère contenue dans l'enceinte scellée et on la remplace par le mélange xénon/néon. Lorsque la pression souhaitée de gaz est atteinte, on présente la pastille de scellement 13 devant l'ouverture du trou 12, autour de laquelle a été déposé un cordon d'alliage de soudure. On active une source de chaleur à proximité de la soudure de façon à provoquer le ramollissement de cette dernière, la pastille 13 se plaque par gravité contre l'orifice du trou et est ainsi soudée sur le substrat 2 en formant un bouchon hermétique.

Cette structure permet de fabriquer une lampe avec des produits verriers standard, le verre revêtu de SnO_2 dopé au fluor (électrode) étant utilisé couramment dans les vitrages. Puis l'addition de l'isolant électrique 14,15 étant

réalisée de manière connue selon le type de matériau, par coulée d'une résine à froid ou par collage à chaud d'une feuille thermoplastique.

Dans la forme de réalisation de la figure 2, la structure de la lampe reprend fondamentalement la structure de la figure 1 mis à part l'agencement du revêtement conducteur ou électrode 4,5.

Le revêtement conducteur 4,5 est pris en sandwich entre un premier isolant électrique 14,15 et un second isolant électrique, ou isolant supplémentaire, 16,17, l'ensemble étant assemblé à la feuille de verre 2,3.

Ces isolants électriques 14,15,16,17 peuvent être formés selon diverses combinaisons associant par exemple une feuille de verre et/ou des films plastiques du type PVB, PET ou autres résines aptes à s'assembler par collage avec des produits verriers.

Ainsi, la feuille de verre 2,3 peut supporter comme association, une feuille de PBV 14,15 collée contre la feuille de verre en tant que premier isolant électrique, et en tant que second isolant électrique 16,17, une feuille de verre ou un film plastique assemblé à la feuille de PVB, l'électrode étant agencée entre les deux isolants électriques.

Une autre combinaison d'isolants électriques non illustrée est la suivante : une feuille de PVB est pris comme premier isolant électrique qui servira à coller le second isolant électrique et porteur de l'électrode tel qu'une feuille de PET, l'électrode étant entre la feuille de PVB et la feuille de PET, et un troisième isolant électrique tel qu'une feuille de PVB viendra recouvrir la feuille de PET pour la protéger des rayures.

Le mode de réalisation de la figure 3 reprend celui de la figure 2 hormis que l'électrode est non pas intégrée à une face d'un isolant électrique mais est intégrée dans l'épaisseur du premier isolant électrique 14,15.

La fabrication de la lampe selon les figures 2 et 3 a lieu tel que déjà expliqué ci-dessus sans l'étape de dépôt des revêtements conducteurs. Un étape de feuillette des isolants électriques pourvus des revêtements conducteurs, sur les faces externes 21,31 de la lampe a lieu après l'étape d'obstruction du trou de la structure.

Dans la forme de réalisation de la figure 4, la structure de la lampe reprend également fondamentalement la structure de la figure 1 mis à part l'agencement du revêtement conducteur ou électrode 4,5.

Le revêtement conducteur 4,5 est ici intégré dans la feuille de verre 2,3 qui constitue en tant que tel l'isolant électrique.

Des isolants électriques supplémentaires, ici non représentés, peuvent être feuilletés avec au moins une feuille de verre.

5 La fabrication de la lampe se fait tel qu'expliqué pour la figure 1 sans l'étape de dépôt des revêtements conducteurs puisqu'ils sont déjà intégrés dans les feuilles de verre.

Les exemples qui viennent d'être décrits ne limitent nullement l'invention.

10 En particulier, dans les réalisations qui viennent d'être décrites, les électrodes étaient formées de revêtements couvrant toute la surface des feuilles de verre, mais il est entendu qu'au moins une des feuilles de verre peut porter un groupe d'électrodes formé de plusieurs zones chacune de surface plus ou moins étendue recouvertes chacune d'un revêtement continu.

15 Par ailleurs, dans les modes de réalisation décrits ci-dessus, les variantes d'assemblage des éléments conducteurs peuvent être appliquées de manière différente sur chacune des feuilles de verre 2,3 de la structure, une feuille de verre pouvant présenter une première variante d'assemblage tandis que l'autre feuille de verre présente une autre variante d'assemblage.

REVENDEICATIONS

1. Lampe plane (1) comprenant au moins deux substrats verriers (2,3) maintenus parallèles entre eux délimitant un espace interne (10) rempli de gaz, comprenant deux électrodes (4,5) associés aux substrats verriers et en dehors de
5 l'espace interne (10), dans laquelle la face interne (22,32) d'au moins un substrat (2,3) tournée vers ledit espace interne (10) est revêtue d'un matériau luminophore (6,7), **caractérisée en ce qu'** au moins une des électrodes (4,5) est recouverte d'au moins un isolant électrique (2,3;14,15;16,17), de préférence transparent, qui peut être constitué par au moins un des substrats verriers (2,3) ou être associé à
10 au moins un des substrats verriers (2,3).

2. Lampe selon la revendication 1, **caractérisée en ce** qu'au moins une électrode est apposée à la surface de la face externe (21, 31) du substrat auquel elle lui est associée, et est recouverte d'au moins un isolant électrique (2,3 ;14,15;16,17), l'électrode étant intégrée en surface du substrat verrier ou de
15 l'isolant électrique.

3. Lampe selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins une électrode est intégrée au matériau isolant électrique (2,3 ;14,15), soit à l'intérieur même de son épaisseur, soit en surface.

4. Lampe selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** l'isolant
20 électrique est en verre ou en matière plastique transparente telle que du polyvinyl butyral (PVB), de l'éthylène-vinyl acétate (EVA), du polyéthylène téréphtalate (PET).

5. Lampe plane selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'isolant électrique (2,3 ;14,15) associé à l'électrode est
25 assemblé avec un ou plusieurs autres isolants électriques supplémentaires (16,17), de préférence transparents, en verre ou en tout autre matériau tel qu'en matière plastique.

6. Lampe selon les revendications 2 et 5, **caractérisée en ce qu'**au moins un isolant électrique supplémentaire (16,17) est formé par un autre substrat
30 verrier qui est feuilleté à au moins un substrat verrier (2,3), par l'intermédiaire d'un film plastique intercalaire ou autre matériau, notamment résine, susceptible de faire adhérer entre eux les deux substrats.

7. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un isolant électrique (2,3;14,15 ;16,17), constitue

une feuille à effet optique, notamment colorée, décorée, structurée, diffusante...

8. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les électrodes (4,5) sont des revêtements continus conducteurs et transparents situés chacun du côté de la face externe (21,31) d'un substrat (2,3) et couvrant au moins une partie des surfaces en regard desdits substrats.

9. Lampe selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** les électrodes (4,5) recouvrent l'ensemble des faces externes (21,31) des substrats verriers.

10. Lampe selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée en ce que** les revêtements continus (4,5) peuvent être sous forme d'un réseau de bandes parallèles, de largeur de bande comprise entre 3 et 15 mm, et un espace non conducteur entre deux bandes voisines, de largeur supérieure à la largeur des bandes, ces revêtements déposés sur les deux substrats étant décalés de 180° de façon à éviter le vis-à-vis entre deux bandes conductrices opposées des deux substrats.

11. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les électrodes (4,5) sont formées d'un oxyde métallique présentant des lacunes électroniques, tel que l'oxyde d'étain dopé au fluor ou l'oxyde mixte d'indium et d'étain.

12. Lampe plane selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'une** électrode (4,5) est une grille métallique intégrée, le cas échéant intercalée entre deux feuilles de matière plastique, ou l'électrode est sous forme de couche déposée ou intégrée à un film de matière plastique.

13. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'au** moins une partie de la face interne (22,32) d'au moins un des deux substrats (2,3) est revêtue de matériau luminophore (6,7).

14. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le matériau luminophore est sélectionné pour déterminer la couleur de l'éclairage.

15. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'entre** les deux substrats verriers (2,3) sont disposés des espaceurs (9) en matériau non-conducteur maintenant l'écartement entre les deux substrats.

16. Lampe selon la revendication 15, **caractérisée en ce que**

l'écartement entre les deux substrats est de l'ordre de 0,3 à 5 mm.

17. Lampe selon l'une des revendications 15 ou 16, **caractérisée en ce que** les espaceurs (9) sont en verre.

18. Lampe selon l'une des revendications 15 à 17, **caractérisée en ce que** la surface latérale des espaceurs (9) est revêtue d'un matériau luminophore.

19. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la pression de gaz dans l'espace interne (10) est de l'ordre de 0,05 à 1 bar.

20. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** un des substrats verriers (2) comporte au moins un trou (12) percé dans son épaisseur obstrué par un moyen de scellement (13).

21. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les substrats verriers (2,3) ont un contour polygonal, concave ou convexe, ou courbe, de rayon de courbure constant ou variable.

22. Lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** présente deux faces éclairantes.

23. Procédé de fabrication d'une lampe selon l'une quelconque des revendications précédentes comprenant les étapes dans lesquelles

- on dépose éventuellement au moins une électrode sur un des substrats verriers,
- on sérigraphie du phosphore sur au moins un des substrats verriers dont l'un est doté d'un trou percé dans son épaisseur et à l'opposé de l'électrode si celle-ci est déposée sur le même substrat,
- on dépose des espaceurs sur un des substrats verriers,
- on assemble de manière parallèle les substrats verriers,
- on scelle l'espace interne au moyen d'un matériau de scellement périphérique,
- on remplace, via le trou, l'atmosphère contenue dans l'espace interne par le gaz à plasma, et
- on obstrue le trou avec un moyen de scellement,
- éventuellement, on assemble au moins un premier isolant électrique avec au moins un substrat verrier, l'isolant électrique étant destiné à recouvrir ou à intégrer en interne ou en surface l'électrode qui doit être associée avec l'une des faces dudit substrat, ou destiné à recouvrir

l'électrode qui est associée à un second isolant électrique qu'on assemble au premier isolant électrique.

24. Application d'une lampe selon l'une quelconque des revendications 1 à 22 à la réalisation d'éléments architecturaux ou décoratifs éclairants et/ou à
- 5 fonction d'affichage, tels que luminaires plans, parois éclairantes notamment suspendues, dalles éclairantes...

1/4

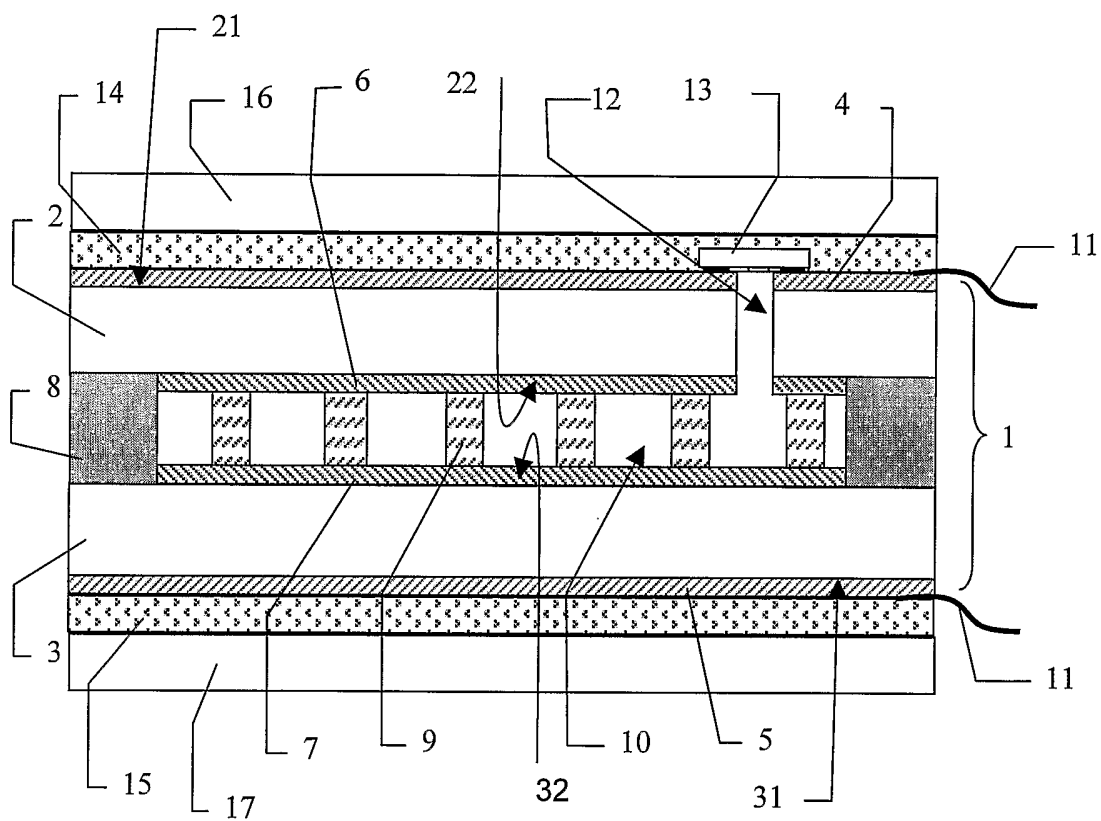


FIG.1

2/4

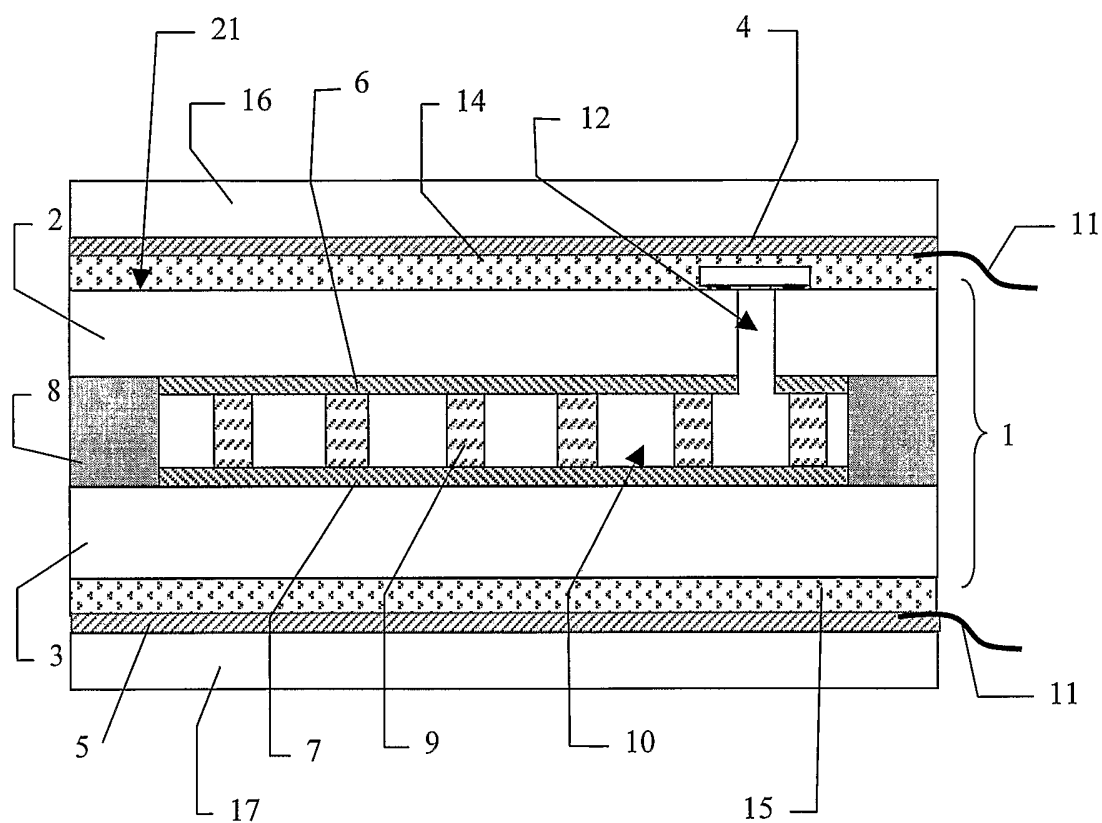


FIG.2

4/4

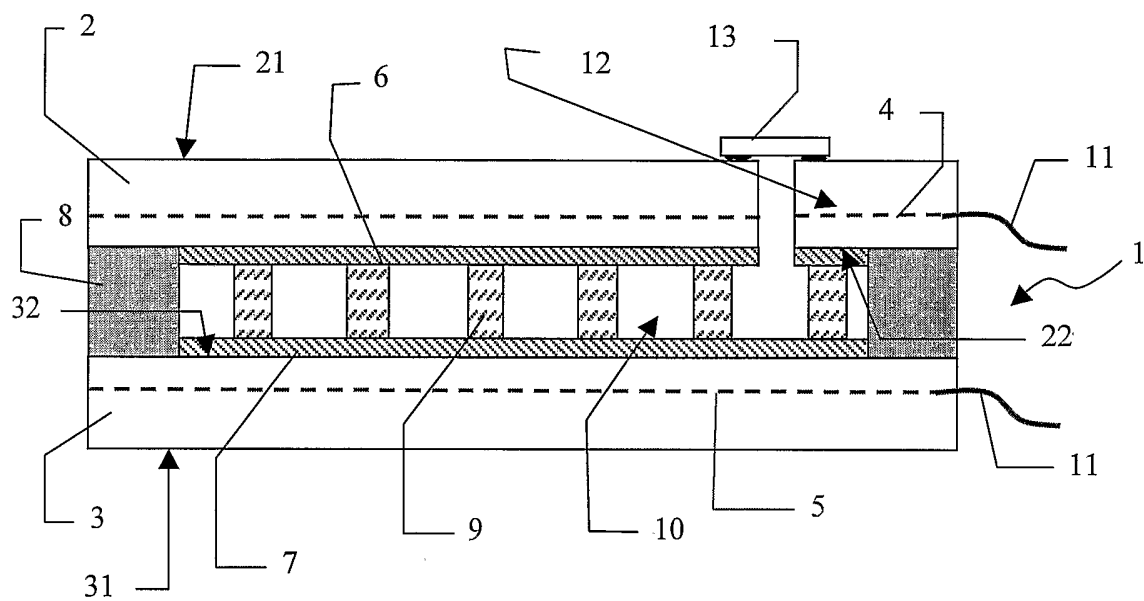


FIG.4